

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-250771

(43)Date of publication of application : 14.09.2000

(51)Int.Cl.

G06F 11/20
G06F 13/00
G06F 15/177

(21)Application number : 11-049089

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 25.02.1999

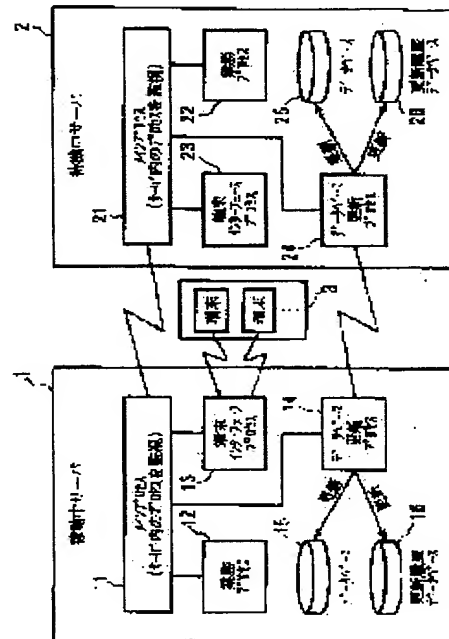
(72)Inventor : TSUCHIMOCHI KEIICHI

(54) SERVER DUPLICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To fast and also reliably operate a duplication system for a network server and database server which poses a problem in a 24-hour operation non-stop system.

SOLUTION: In this server duplication system, a server 1 in operation and a server 2 in a standby mode respectively have each process connected to main processes 11 and 21 and are monitored all the time. In the synchronization of the servers of respective databases 15 and 25, updation history, is always stored in the updation history database 16 of the self-server 1 when the database updation process 14 of the server 1 updates the database 15 of the self-server. Further, the updation history is notified to the database updation process 24 of the standby server 2 and updates the database 25 of the self-server 2 and an updation history database 26. When a failure takes place in the server 1 and communication between the processes 11 and 21 is interrupted, the server 2 is made to operate and continues subsequent processing in an instant. Thus, system central servers are switched in a non-stop state.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.03.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 25.12.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-250771

(P2000-250771A)

(43)公開日 平成12年9月14日(2000.9.14)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
G 0 6 F 11/20	3 1 0	G 0 6 F 11/20	3 1 0 C 5 B 0 3 4
13/00	3 5 1	13/00	3 5 1 M 5 B 0 4 5
15/177	6 7 8	15/177	6 7 8 B 5 B 0 8 9

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平11-49089

(22)出願日 平成11年2月25日(1999.2.25)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 土持 恵一

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74)代理人 100108578

弁理士 高橋 詔男 (外3名)

Fターム(参考) 5B034 BB02 CC01 DD02 DD05 DD06

5B045 JJ02 JJ24 JJ44 JJ45

5B089 GA11 GA21 GB06 KA12 KC28

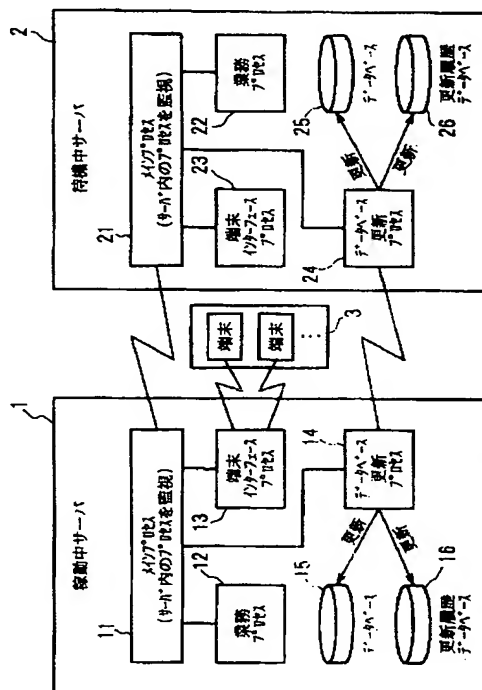
KE10 ME03 ME04 ME14

(54)【発明の名称】 サーバ二重化方式

(57)【要約】

【課題】 24時間稼働無停止システムにおいて問題となるネットワークサーバ・データベースサーバの二重化方式を、高速且つ確実に行えるようにする。

【解決手段】 稼働中サーバ1と待機中サーバ2は、それぞれ、各プロセスがメインプロセス11、21に接続され常時監視されている。各データベース15、25のサーバ間の同期合わせは、稼働中サーバ1のデータベース更新プロセス14が自サーバのデータベース15を更新する際に、常に更新履歴を自サーバ1の更新履歴データベース16に保管する。さらに、この更新履歴は、待機中サーバ2のデータベース更新プロセス24に通知され、自サーバ2のデータベース25と更新履歴データベース26を更新する。稼働中サーバ1で障害が発生し、メインプロセス11、21間の通信が途絶えると、待機中サーバ2が稼働中となり、その後の処理を瞬時に継続する。このようにしてシステム中枢サーバを無停止状態で切り替える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のサーバを現用系と予備系として、無停止システムを構成するサーバ二重化方式において、各々の前記サーバは、
自己のサーバ内の各プロセスに接続されて、各プロセスを常時監視すると共に、他のサーバと相互接続されるメインプロセスと、
ユーザの要求に基づく業務内容を含むシステム全体の情報を格納するデータベースと、
前記データベースの内容を更新するときの更新情報を保管すると共に、他のサーバへの通達情報結果を保管する更新履歴データベースと、
業務内容に基づいて前記データベースの更新を行い、更新情報と通達情報結果を前記更新履歴データベースに保管すると共に、他のサーバへ前記更新情報を通知するデータベース更新プロセスとを備え、
現用系サーバと予備系サーバとによって無停止システムを構成したことを特徴とするサーバ二重化方式。

【請求項 2】 請求項 1 記載のサーバ二重化方式において、
前記メインプロセスは自己のサーバの各プロセスを監視し、何れかのプロセスに障害が発生したときは、自己のサーバを再起動させる処理を行うことを特徴とするサーバ二重化方式。

【請求項 3】 請求項 1 記載のサーバ二重化方式において、
前記現用系サーバのデータベース更新プロセスが、自己のサーバのデータベースを更新するとき、
前記データベース更新プロセスは、更新情報を自己のサーバの更新履歴データベースに保管すると共に、前記更新情報を前記予備系サーバのデータベース更新プロセスに通知し、
前記予備系サーバは、受信した前記更新情報に基づいて、自己のデータベースと更新履歴データベースを更新し、
前記現用系サーバのデータベースと前記予備系サーバのデータベースの同期を合わせ、前記現用系サーバが故障したとき、直ちに、前記予備系サーバに通信状態を継続して引き継ぐことを特徴とするサーバ二重化方式。

【請求項 4】 請求項 1 ないし請求項 3 の何れか 1 項記載のサーバ二重化方式において、
前記各サーバは、前記メインプロセスからの切替通知により、クライアントの端末と接続するための端末インターフェースプロセスを備え、
前記端末インターフェースプロセスと前記端末との接続は、前記サーバのプロセスをクライアント接続に、前記端末をサーバ接続にすることを特徴とするサーバ二重化方式。

【請求項 5】 請求項 1 ないし請求項 4 の何れか 1 項記載のサーバ二重化方式において、

上位装置として前記メインプロセスを監視する監視プロセスを備え、

前記監視プロセスが、自己のサーバ内の各プロセスを監視することを特徴とするサーバ二重化方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、通信の無停止システムを構築するためのサーバ二重化方式に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、無停止二重化システムのデータベースサーバ方式は、現用系サーバと予備系サーバを切り替えるシステム構成が用いられている。この場合、一般的には、現用系サーバと予備系サーバのトランザクションデータの同期を取らないクロスコールが用いられている。また、クロスコールを用いない方式としては、例えば、特開平 9-305558 号公報などがある。この方式は、現用系サーバの更新時に予備系サーバのデータも同時に更新しておき、トランザクションデータの同期を行わないで、現用系サーバの異常時に予備系サーバに切り替えるものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、クロスコールを用いる方式では、サーバのメインプロセスがプロセス監視を行っているが、プロセス異常終了時の再起動などは行わずにサーバの切り替えを行うため、業務プロセスのバグなどの原因で切り替えが発生してしまうこともある。また、負荷が大きくなっていくケースが多く、自ら異常終了するケースも生じる。データベースの扱い方は、クロスコールによりディスクを 2 台のサーバからマウントする構成などがあるが、この方式では、oracle 等のデータベースを利用する場合に、例えば、「現用サーバのデータベース停止」→「現用サーバのディスクアンマウント」→「予備サーバのディスクマウント」→「予備サーバのデータベースの起動」という段階を踏まなければならない為、サーバの切り替えにかなりの時間が必要である。

【0004】 また、端末との接続方式は、端末側からサーバに接続する方式を採っているが、この方式では、端末側ではサーバの状態が分からず、接続が切断されると、両サーバに対して、一定間隔で、交互に接続要求を送信するという方法しか採れない。したがって、システム全体としては、かなりの切替時間が必要である。また、特開平 9-305558 号公報の方式においても、端末側からサーバに接続する方式を採っているため、システム全体としての切替時間の問題は解決されていない。このように、従来のサーバ切り換え方式では、システム切り替えを遅らせる要因がプロセス構成に存在しているので、現用／予備の切替時間を速くすることができないなどの問題がある。

【0005】 本発明はこのような事情に鑑みてなされた

3

ものであり、その目的は、24時間稼働無停止システムにおいて問題となるネットワークサーバ・データベースサーバの二重化方式、いわゆるホットスタンバイ方式を、高速且つ確実に行うことのできるシステム構成を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明のサーバ二重化方式は、現用系サーバのデータベースと予備系サーバのデータベースとを、常時、同期合わせしておき、現用系サーバが故障して両サーバのメインプロセス間の通信が途絶えると、直ちに、予備系サーバが現用系となり、通信が途絶えることなく予備系サーバに引き継がれることを特徴とする。これによって、システム中枢サーバを瞬時に切り替えることができ、信頼性の高いサーバ二重化システムを構築することができる。

【0007】すなわち、請求項1に係るサーバ二重化方式は、複数のサーバを現用系と予備系として、無停止システムを構成するサーバ二重化方式において、各々のサーバは、自己のサーバ内の各プロセスに接続されて、各プロセスを常時監視すると共に、他のサーバと相互接続されるメインプロセスと、ユーザの要求に基づく業務内容を含むシステム全体の情報を格納するデータベースと、データベースの内容を更新するときの更新情報を保管すると共に、他のサーバへの通達情報結果を保管する更新履歴データベースと、業務内容に基づいてデータベースの更新を行い、更新情報と通達情報結果を更新履歴データベースに保管すると共に、他のサーバへ更新情報を通知するデータベース更新プロセスとを備え、現用系サーバと予備系サーバとによって無停止システムを構成したことを特徴とする。

【0008】請求項2に係るサーバ二重化方式は、請求項1記載のサーバ二重化方式において、メインプロセスは自己のサーバの各プロセスを監視し、何れかのプロセスに障害が発生したときは、自己のサーバを再起動させる処理を行うことを特徴とする。

【0009】請求項3に係るサーバ二重化方式は、請求項1記載のサーバ二重化方式において、現用系サーバのデータベース更新プロセスが、自己のサーバのデータベースを更新するとき、このデータベース更新プロセスは、更新情報を自己のサーバの更新履歴データベースに保管すると共に、更新情報を予備系サーバのデータベース更新プロセスに通知し、予備系サーバは、受信した更新情報に基づいて自己のデータベースと更新履歴データベースを更新し、現用系サーバのデータベースと予備系サーバのデータベースの同期を合わせ、現用系サーバが故障したとき、直ちに、予備系サーバに通信状態を継続して引き継ぐことを特徴とする。

【0010】請求項4に係るサーバ二重化方式は、請求項1～請求項3の何れか1項記載のサーバ二重化方式において、各サーバは、メインプロセスからの切換通知に

4

よって、クライアントの端末との接続を行うための端末インターフェースプロセスを備え、端末インターフェースプロセスと端末との接続は、サーバのプロセスをクライアント接続に、端末をサーバ接続にすることを特徴とする。

【0011】請求項5に係るサーバ二重化方式は、請求項1～請求項4の何れか1項記載のサーバ二重化方式において、上位装置としてメインプロセスを監視する監視プロセスを備え、この監視プロセスが、自己のサーバ内の各プロセスを監視することを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて本発明の実施の形態を説明する。図1は、本発明の第1の実施の形態のサーバ二重化方式のシステム構成図である。まず、図1を用いて、本発明のサーバ二重化方式の第1の実施の形態を説明する。このシステムは、稼働中サーバ1と待機中サーバ2とクライアント端末群（以下、端末という）3とによって構成されている。稼働中サーバ1は、メインプロセス11と、業務プロセス12と、端末インターフェースプロセス13と、データベース更新プロセス14と、データベース15と、更新履歴データベース16とにより構成されている。

【0013】メインプロセス11は、稼働中サーバ1内の各プロセスの監視を主に行い、待機中サーバ2のメインプロセス21と常に接続状態を保っている。稼働中サーバ1内の各プロセスが異常終了した場合は、プロセス再起動処理を行う。また、業務プロセス12は、端末インターフェースプロセス13とデータベース更新プロセス14を操作する為のプロセスであって、業務内容により異なる。さらに、端末インターフェースプロセス13は、業務プロセス12と端末3との通信を中継する為のプロセスであり、端末3から業務プロセス12への要求の受信、業務プロセス12から端末3への結果の送信を行う。

【0014】データベース更新プロセス14は、業務プロセス12からの要求によりデータベース15への更新を行い、その更新情報を待機中サーバ2のデータベース更新プロセス24へ通知し、この通信結果と更新情報を更新履歴データベース16へ保管する。また、データベース15は、システム全体の情報源であり業務内容により内容は異なるが、システムの二重化を実現させる為に待機中サーバ2のデータベース25と常に同期を取っておく必要がある。更新履歴データベース16は、データベース15の更新履歴と待機中サーバ2への通達結果を保管しておく。通達結果の役割は、待機中サーバ2が停止している間のデータベース更新履歴情報に「未通達」という情報を付け加えておくことにより、待機中サーバ2の復旧時にデータベース25に反映されていない更新情報を引き継ぐことを行う。

【0015】一方、待機中サーバ2も稼働中サーバ1と

同様な構成であり、メインプロセス 21 と、業務プロセス 22 と、端末インターフェースプロセス 23 と、データベース更新プロセス 24 と、データベース 25 と、更新履歴データベース 26 とによって構成されている。

【0016】メインプロセス 21 は、稼働中サーバ 1 のメインプロセス 11 と常時は接続状態にあり、稼働中サーバ 1 の障害通知を受信した時点で、待機中サーバ 2 を待機中から稼働中へと切り替える。業務プロセス 22 は、メインプロセス 21 から稼働切替通知を受信するまでは待機中の状態を維持する。また、端末インターフェースプロセス 23 は、メインプロセス 21 から切替通知を受信すると、端末 3 と接続処理を行う。さらに、データベース更新プロセス 24 は、稼働中サーバ 1 のデータベース更新プロセス 14 と常に接続状態であり、更新情報を受信すると待機中サーバ 2 のデータベース 25 へ更新情報を反映させる。また、データベース 25 と更新履歴データベース 26 は、データベース更新プロセス 24 により、稼働中サーバ 1 と常に同期がとられている。さらに、端末 3 は、常時は稼働中サーバ 1 と接続し、稼働中サーバ 1 に対して要求を発行するためのものである。

【0017】また、接続方式は、ソケット接続を例にとると、端末 3 側をサーバ、稼働中サーバ 1 の端末インターフェースプロセス 13 側をクライアントとして接続する。つまり、端末 3 側をサーバとする事で 2 台のサーバからの接続が可能となる。すなわち、接続状態を逆にした場合、どちらのサーバが稼働中で接続可能な状態かが判別できないためである。

【0018】次に、このような構成のサーバ二重化方式の動作を説明する。すなわち、図 1 において、稼働中サーバ 1 が稼働中であり、待機中サーバ 2 が待機中である。そして、各サーバ 1、2 内の各プロセスはそれぞれのメインプロセス 11、21 に接続され、各プロセスが常時監視されている。尚、各メインプロセス 11、21 は、それぞれ、自サーバ 1、2 内の各プロセスの監視等の簡易な処理を行うのみに押さえ、各プロセスが異常終了した場合には再起動などの処理を行う。

【0019】また、各データベース 15、25 のサーバ間の同期合わせは、稼働中サーバ 1 のデータベース更新プロセス 14 が自サーバ 1 のデータベース 15 を更新する際に、常に、更新履歴を自サーバ 1 の更新履歴データベース 16 に保管し、待機中サーバ 2 のデータベース更新プロセス 24 に通知し、待機中サーバ 2 のデータベース更新プロセス 24 は受信した更新情報を自サーバ 2 のデータベース 25 と更新履歴データベース 26 に更新する。これにより、稼働中サーバ 1 のデータベース 15 と待機中サーバ 2 のデータベース 25 は常に同期がとれたものになる。

【0020】この状況にて稼働中サーバ 1 で障害が発生し、メインプロセス 11、21 間の通信が途絶えると、待機中サーバ 2 が稼働中となり、その後の処理を瞬時に

継続することができる。このようにして、各メインプロセス 11、21 に各プロセス監視を行わせ、さらに、システム中枢サーバ（稼働中サーバ 1）をシステム予備サーバ（待機中サーバ 2）に瞬時に切り替えることにより、信頼性の高いサーバ二重化システムを構築することができる。

【0021】さらに、図 1 に示す第 1 の実施の形態の動作を、フローチャートを用いて詳細に説明する。図 2 は、正常時におけるデータベースの同期処理の流れを示すフローチャートである。最初に、図 1、図 2 を用いて正常時の処理の流れについて説明する。まず、稼働中サーバ 1 は、端末インターフェースプロセス 13 を通して、端末 3 からデータ要求を受信すると（ステップ A1、以下ステップは省略）、データベース 15 の更新が必要か否かを判断する（A2）。データベース 15 の更新が必要な場合は、稼働中サーバ 1 のデータベース 15 を更新し（A3）、待機中サーバ 2 へ更新情報を通知する（A4）。

【0022】そして、正常に更新情報の通知が行われた場合は（A4、正常）、更新情報を更新履歴データベース 16 に「通達済」として登録し（A5）、終了する。また、更新情報が正常に通達できなかった場合は（A4、異常）、待機中サーバ 2 が停止中であると認識し（A6）、更新情報を更新履歴データベース 16 に「未通達」として登録し（A7）、終了する。

【0023】次に、稼働中サーバ 1 に障害が発生した場合の待機中サーバ 2 への切替処理について説明する。図 3 は、稼働中サーバに障害が発生した時の切替処理の流れを示すフローチャートである。まず、稼働中サーバ 1 内のプロセスが異常終了などで障害が発生した場合は、メインプロセス 11 にて異常プロセスの再起動処理を行う（B1）。再起動処理によって復旧した場合は（B1、復旧）、異常処理は終了する。しかし、復旧しない場合は（B1、再起動処理失敗）、稼働中サーバ 1 に障害発生と認識し（B2）、待機中サーバメインプロセス 21 に稼働中サーバ 1 が障害である旨を通知する（B3）。

【0024】ここで、待機中サーバ 2 のメインプロセス 21 が、稼働中サーバ 1 のメインプロセス 11 の異常を認識できた場合は、待機中サーバ 2 は、自ら、「稼働中」への切替処理へ移行する。そして、メインプロセス 11 とメインプロセス 21 の間の接続が正常な場合は（B3、接続中）、稼働中サーバ 1 のメインプロセス 11 が自サーバ 1 の各プロセスに対し「待機中」への切り替えを要求し（B4）、同時に、端末インターフェースプロセス 13 は端末 3 との接続を切断する（B5）。そして、稼働中サーバ 1 の「待機中」への切替完了後に、待機中サーバ 2 のメインプロセス 21 へ、切替が完了した旨を通知する（B6）。

【0025】待機中サーバ 2 のメインプロセス 21 は、

7

稼働中サーバ1のメインプロセス11との接続異常を受けた時点(B3、接続異常)、または、前述のステップB6の、切替完了の通知を受けた時点で、自サーバ2の各プロセスに「稼働中」への切り替えを要求し(B7)、同時に、端末インターフェースプロセス23は端末3との接続処理を行う(B8)。そして、待機中サーバ2の各プロセスの切り替えが完了すると、サーバ二重化システムの切替を完了し(B9)、終了する。このようにして2台のサーバの切替を行うことにより、通信の停止時間が最小限に押さえられ、端末3側の操作を介入せずに、システム全体を二重化することができる。

【0026】次に、本発明のサーバ二重化方式の第2の実施の形態を説明する。図4は、本発明の第2の実施の形態のサーバ二重化方式のシステム構成図である。この実施の形態の構成は、図1の第1の実施の形態に対して、監視プロセス201と複数の業務プロセス203を追加されている。監視プロセス201は、メインプロセス202の上位装置として配置され、メインプロセス202を監視すると共に、メインプロセス202を通してサーバ200内の各プロセスを監視している。監視プロセス201はプロセスの監視のみを行うため、図1に示す第1の実施の形態に比べ、より安定したプロセスとなり、一層高い信頼性が得られる。また、業務プロセス203は、図1の第1の実施の形態では一つのプロセスのみであったが、この実施の形態では、業務内容毎に分けて複数の業務プロセス203を構成している。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のサーバ二重化方式は、メインプロセスが自サーバ内の各プロセスと接続状態にある。したがって、接続状態が異常になったり、各プロセスが異常になった場合は、メインプロセスが、異常通知によって障害をいち早く察知し、自サーバの再起動処理を行い、障害を最少時間で最小限に押さえる。よって、メインプロセスの処理負担は軽減され、

8

プロセス監視を行うことによってサーバ自体の耐久性の向上を図ることができる。また、障害時において、データベースの同期を取ることで、データベースの補正処理などを行う必要がなくなり、システム中枢サーバの瞬時の切り替えを行うことができる。

【0028】さらに、従来方式の、端末からサーバに対して接続する方式では、各端末で2台の接続先サーバを意識しなければならなかったり、切り替えのタイミングが端末側からでは分かりにくいなどの問題があったが、本発明のサーバ二重化方式によればこれらの問題は解消される。すなわち、本発明によれば、サーバの端末インターフェースプロセスと端末との接続方式をサーバから端末に接続する方式を採ることにより、すなわち、サーバプロセスをクライアント接続、端末をサーバ接続とすることにより、端末側は切り替えを意識することなく、システム全体の切り替えを行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施の形態の、サーバ二重化方式のシステム構成図である。

【図2】 図1のシステムにおける、正常時のデータベースの同期処理の流れを示すフローチャートである。

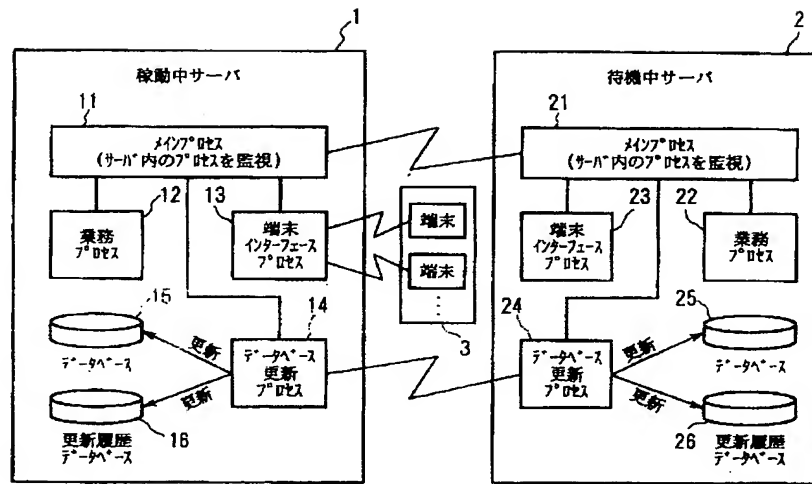
【図3】 図1のシステムにおいて、稼働中サーバに障害が発生した時の切替処理の流れを示すフローチャートである。

【図4】 本発明の第2の実施の形態の、サーバ二重化方式のシステム構成図である。

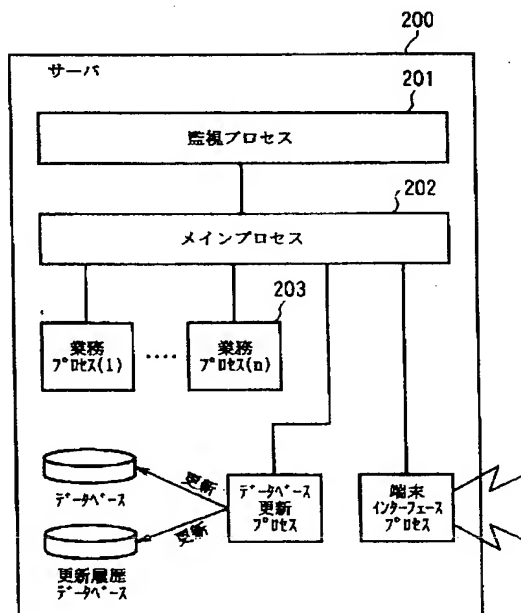
【符号の説明】

1…稼働中サーバ、2…待機中サーバ、3…クライアント端末群(端末)、11、21、202…メインプロセス、12、22、203…業務プロセス、13、23…端末インターフェースプロセス、14、24…データベース更新プロセス、15、25…データベース、16、26…更新履歴データベース、200…サーバ、201…監視プロセス

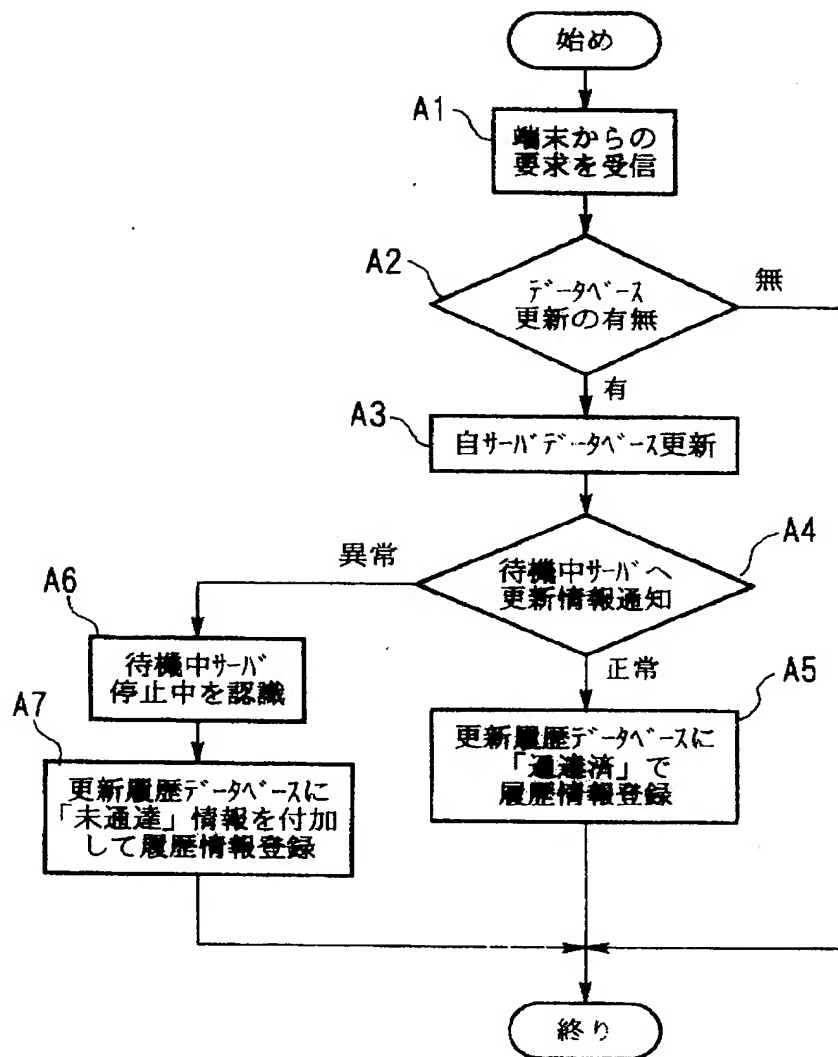
【図 1】



【図 4】



【図2】



【図3】

